

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 : E04D 12/00, B32B 27/12, D06N 7/00		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/37668
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. November 1996 (28.11.96)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/02028		(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AU, BB, BG, BR, CA, CN, CZ, EE, FI, GE, HU, IS, JP, KG, KP, KR, LK, LR, LT, LV, MD, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, SG, SI, SK, TR, TT, UA, US, UZ, VN, ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 11. Mai 1996 (11.05.96)			
(30) Prioritätsdaten: 195 18 686.9 22. Mai 1995 (22.05.95) DE			
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): AKZO NOBEL N.V. [NL/NL]; Postbus 9300, NL-6824 BM Arnhem (NL).		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VAN DE VEN, Henricus, Joannes, Maria [NL/NL]; Alden Haagstraat 6, NL-6825 CT Arnhem (NL). MADEREK, Eugeniusz [PL/DE]; Sternstrasse 72, D-42275 Wuppertal (DE). SPIJKERS, Jozef, Christiaan, Wilhelmus [NL/DE]; Friedrich-Ebert-Strasse 41, D-42781 Haan (DE).			
(74) Anwalt: FETT, Günter; Akzo Nobel Faser AG, Kasinostrasse 19-21, D-42103 Wuppertal (DE).			
(54) Title: AIR BARRIER AND USE THEREOF IN ROOFS			
(54) Bezeichnung: LUFTSPERRE UND VERWENDUNG DERSELBEN IN DÄCHERN			
(57) Abstract			
<p>The invention concerns an air barrier to be installed in roofs in order to prevent heat convection losses and improve the room climate. The air barrier is a laminate with at least one non-porous, watertight functional layer which is permeable to water vapour. The functional layer contains copolyetherester, polyurethane and/or copolyetheramide-based polymers. The invention also concerns a process for producing heat-insulated roofs of the ventilated and non-ventilated types for preventing heat convection losses.</p>			
(57) Zusammenfassung			
<p>Die Erfindung betrifft eine Luftsperrschicht zum Einbau in Dächern zur Verhinderung von Wärmekonvektionsverlusten und zur Verbesserung des Raumklimas, welche ein Laminat mit mindestens einer nichtporösen, wasserdichten, wasserdampfdurchlässigen Funktionsschicht ist, wobei die Funktionsschicht Polymere auf Copolyetherestergrundlage, Polyurethangrundlage und/oder Copolyetheramidgrundlage enthält, sowie Verfahren zur Herstellung von wärmeisolierten, Wärmekonvektionsverlust vermeidenden Dächern des belüfteten und unbelüfteten Typs.</p>			

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauritanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

Luftsperrre und Verwendung derselben in Dächern

* * *

Beschreibung:

Die Erfindung betrifft eine Luftsperrre zum Einbau in Dächern zur Verhinderung von Wärmekonvektionsverlusten und zur Verbesserung des Raumklimas, welche ein Laminat mit mindestens einer nichtporösen, wasserdichten, wasserdampfdurchlässigen Funktionsschicht ist, die Verwendung derselben in Dächern und ein Verfahren zur Herstellung von wärmeisolierten, Wärmekonvektionsverlust vermeidenden Dächern.

Der bauliche Wärmeschutz von Wohngebäuden kann dadurch wesentlich verbessert werden, daß die Dächer mit wärmeisolierendem Material versehen werden. Dadurch kann die durch die Hülle eines Gebäudes nach außen verlorengelende Wärmemenge (Transmissionswärmeverlust) erheblich reduziert werden. Um auch den Konvektionswärmeverlust, der durch z.B. Fugen, Spalten, Öffnungen und Risse in der Schalung der Dachs hervorgerufen wird, zu unterbinden, wird gefordert, daß die wärmeübertragende Umfassungsfläche eines Gebäudes dauerhaft luftundurchlässig sein muß. Üblicherweise werden im Regelfall wasserdichte, faserverstärkte oder unverstärkte Polyolefin- oder Aluminium-Folien raumseitig angebracht, die jeden natürlichen Wasserdampftransport absperren und dem so hermetisch abgedichteten Wohnraum das typische sogenannte Plastiktütenimage verleihen.

Falls durch die mittlerweile wesentlich intensivere Nutzung von Gebäulichkeiten das Dachgeschoß als Wohnraum ausgebaut wird, erfolgt das beabstandete Anbringen einer meist aus Holz bestehenden Innenschalung auf die Luftsperrschicht, oder auch sogenannte Dampfsperre genannt. Die Luftsperrschicht kann sich oberhalb und/oder unterhalb der Sparren bzw. der Wärmedämmschicht befinden. Hierbei zeigt sich nun, daß die als Holzvertäfelung oder Holzpaneel ausgestaltete Innenschalung einer besonders bei warmer Luft vorhandenen hohen Luftfeuchtigkeit ausgesetzt ist. Das bedeutet, daß die Gefahr des Befalls des Holzes mit Pilzen wie Bläue-Schimmel-Schwammbildung insbesondere an Kältebrücken besteht; ein Umstand, welcher offensichtlich zur gesundheitlichen Beeinträchtigung der Benutzer der Dachräume führt.

Nachteilig erweist es sich hierbei, daß das Holz die Feuchtigkeit aufnimmt, Volumenänderungen auftreten und einen derartigen hervorragenden Nährboden für Pilze und Bakterien bildet, daß es erforderlich ist, das Holz einer chemischen Behandlung zu unterziehen. Es erweist sich hierbei, daß trotz der chemischen Behandlung des Holzes insbesondere die Bläue-Schimmel-Schwammbildung nicht gänzlich vermieden werden kann, da trotz Wärmedämmung eine Kondensation der mit Wasserdampf angereicherten warmen Luft an Holzbereichen, welche über Kältebrücken niedrigere Temperaturen aufweisen, also z.B. an Außenwanddecken, nicht zu verhindern ist; sonach kann durch das Auftreten von Pilzbefall eine gesundheitliche Beeinträchtigung der Benutzer der Dachräume bestehen.

Als Isolationsschicht werden solche verwendet, die aus organischen und/oder anorganischen Dämmstoffen bestehen kann. Als anorganische faserige Dämmstoffe eignen sich hierbei Glas-, Stein-, Schlackenwolle in Form von mattenartigem Gewebe oder Filzen. Diese zeichnen sich durch ein geringes Gewicht, hohe Wärmedämmung, schallschluckende Eigenschaften, Nichtbrennbarkeit, Fäulnisbeständigkeit und durch die Fähigkeit aus,

aufgrund ihrer Porigkeit und Faserigkeit Feuchtigkeit auf der Innenseite aufzunehmen und diese wieder auf der Außenseite abzugeben. Jedoch weist die als Wärmedämmschicht verwendete Steinwolle als Nachteil das Herausrieseln von Staub oder Bruchstücken aufgrund des Alterungsprozesses und der dauernden thermischmechanischen Beanspruchung auf.

So offenbart die DE-OS 42 01 353 eine Isolierschalung für Dächer und Wände, die mit Flächen aus nebeneinanderliegenden Schalungselementen mit innen- oder außenseitig angebrachten Schichten bedeckt ist, sowie in den Schalungselementen eingeordnete Isolationschichten, wobei die Schalungselemente auf mindestens einer Seite Ausnehmungen aufweisen, die mit einer Sperrschicht überdeckt sind. Diese Isolierschalung unterliegt jedoch aufgrund der Verwendung natürlicher Rohstoffe, insbesondere von Holz oder von dem Holz verwandten Materialien, einem Alterungsprozeß und müssen, um einen Pilz- und Schimmelbefall zu verhindern, mit den im Hausbau unerwünschten Imprägnier- und Schutzmittel behandelt werden.

Luftsperrren sind üblicherweise luftundurchlässige Kunststofffolien, welche bei dem Kaltdach auf der der Dachgeschoßwohnung zugewandten Seite der Wärmedämmschicht angeordnet sind und mittels Latten auf den oder unterhalb der Sparren befestigt werden. Hierbei wird auf die Latten die Dekkenschalung angebracht.

Luftsperrren bei Warmdächern sind meist auf der der Dachgeschoßwohnung zugewandten Seite der Wärmedämmschicht verlegt und können mittels einer an Sparren gekoppelten Dachschalung zur Dachgeschoßwohnung hin verdeckt sein.

Außenseite ist in der vorliegenden Beschreibung mit der der Dachgeschoßwohnung abgewandten Seite z.B. der Sparren und Innenseite ist mit der der Dachgeschoßwohnung zugewandten Seite z.B. der Sparren gleichzusetzen.

Verstärkt wird der Feuchtigkeitsausfall dadurch, daß heute aus Energiespargründen vielfach weniger und ungleichmäßiger geheizt wird, so daß in kalten und ausgekühlten Räumlichkeiten eine starke Kondensation zu finden ist, da eine kältere Raumluft aber schneller mit Wasserdampf gesättigt ist und somit weniger Feuchtigkeit aufzunehmen vermag.

Überdies reichert sich die Innenraumluft in den mit chemisch behandeltem Holz versehenen Dachgeschoßwohnungen stark mit den aus dem Holz diffundierenden Fungiziden und Insektiziden an, so daß der Benutzer gezwungen ist, zwecks Vermeidung gesundheitlicher Beeinträchtigungen durch die hohen Schadstoffkonzentrationen in der Raumluft häufig zu lüften, ein Umstand, der die Heizungskosten unangemessen in die Höhe treibt.

Um die o. g. Nachteile zu beseitigen, schlägt die US-Patentschrift 4 684 568 die Verwendung einer wasserdampfdurchlässigen wasserdichten Folie vor, wobei ein Polypropylenharz auf die Oberfläche einer Gewebeschicht aufgetragen wird, so daß die Gewebeschicht wasser- und dampfundurchlässig wird. Anschließendes Kalandrieren stellt die Wasserdampfdurchlässigkeit der Folie her unter Beibehaltung der Wasserdichtigkeit. Dieser Stand der Technik übersieht hierbei vollkommen, daß die wasserdampfdurchlässige Schicht nicht nur wasserdampfdurchlässig und wasserdicht sein soll, sondern auch aufgrund der hohen mechanischen und thermischen Belastung der Folie im Dachbereich diese zusätzlich eine hohe Reißfestigkeit und einen hohen Schmelzpunkt aufweisen muß, so daß die durch Wind entstehenden Staudrücke und Saugkräfte insbesondere bei Kaltdächern auf lange Zeit nicht zu Rißbildungen und Ermüdung der Folie führen. Zudem übersieht der Stand der Technik völlig den Umstand, daß, je geringer die Neigung eines Dachs ist, die Anforderungen an die thermische Belastbarkeit und Dauerhaftigkeit der Wasserdampfdurchlässigkeit der Folie auch bei unwirtlicher Witterung wie Frost und Schlagregen desto größer sind. Die Schwierigkeiten werden

von diesem Stand der Technik nicht erkannt, geschweige denn gelöst.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Luftsperre zum Einbau in Dächern bereitzustellen, welche die o.g. Nachteile des Stands der Technik nicht aufweist. Darüber hinaus sollte es möglich sein, daß die Luftsperre Schutz gegen das Einrieseln von Bestandteilen der Wärmedämmschicht bietet und eine ausreichende Reißfestigkeit gegen Windsog und Windruck gewährleistet, ohne dadurch an der Fähigkeit, wasserdampfdurchlässig und wasserdicht zu sein, einzubüßen.

Da Schrägdächer im Gegensatz zu Flachdächern im allgemeinen preis- und unterhaltsgünstiger sind, sollte überdies der Einsatz der Abdeckung in großflächigen Feucht-Gebäulichkeiten in der Landwirtschaft z.B. in Tierställen möglich sein, ohne daß ein Durchhängen zwischen großdimensionierten Sparrenabständen aufgrund mangelnder Zugfestigkeit, wie es bisher bei herkömmlichen Abdeckungen zu beobachten ist, auftritt.

Die Aufgabe wird gelöst durch die erfindungsgemäße Luftsperre zum Einbau in Dächern zur Verhinderung von Wärmekonvektionsverlusten und zur Verbesserung des Raumklimas, welche ein Laminat mit mindestens einer nichtporösen, wasserdichten, wasserdampfdurchlässigen Funktionsschicht ist, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Funktionsschicht Polymere auf Copolyetherestergrundlage, Polyurethangrundlage und/oder Copolyetheramidgrundlage enthält.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung der erfindungsgemäßen Luftsperre in belüfteten oder unbelüfteten geneigten Dächern.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung bezieht sich auf das Verfahren zur Herstellung einer wärmeisolierten, Wärmekonvektionsverlust vermeidenden Dachs, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß die erfindungsgemäße Luftsperre auf der der

Dachgeschoßwohnung zugewandten Seite der Wärmedämmschicht bzw. Sparren, verlegt wird.

Es ist zu beobachten, daß die erfindungsgemäße Luftsperrschicht als bauphysiologisch optimierte dampfbremsende Windsperre aufgrund ihrer hinreichenden Wasserdampfdurchlässigkeit von über 2000 g/m² bei einer 10 m Funktionsschicht (24 Std. nach ASTM E 96-66 modifiziert) den Durchtritt der Luftfeuchtigkeit insbesondere bei sehr warmer Raumtemperatur aus dem Innenraum nach außen dermaßen in hervorragender Weise ermöglicht, daß sich ein Feuchtigkeitsniederschlag insbesondere an Raumschließungsflächen mit niedriger inneren Oberflächentemperatur beispielsweise an Außenwanddecken oder -ecken oft vermeiden läßt. Hierbei ist das Wasserdampftransportvermögen einerseits so hoch, daß die Luftsperrschicht den Ansprüchen an den Wohnkomfort gerecht wird, andererseits ist es sicher, daß es nicht zu einer unerwünschten Tauwasserbildung in der Wärmedämmschicht kommt.

Auch entfällt in diesem Zusammenhang die herkömmlicherweise bei Warmdächern durchzuführende chemische Behandlung der Holzvertäfelung des Innenraums mit Fungiziden und Pestiziden, weil gleichfalls wegen des raschen Durchtritts von Wasserdampf durch die erfindungsgemäße Luftsperrschicht der feuchte Nährboden den Pilzen und Bakterien entzogen wird. Dabei darf nicht außer acht gelassen werden, daß es Wärmedämmungen gibt, die, falls sie z.B. porös sind, sehr wohl imstande sind, die vom Innenraum durch die Luftsperrschicht diffundierte Feuchtigkeit aufzunehmen und nach außen abzugeben.

Unter Laminat ist sowohl eine einschichtige Folie als auch ein mindestens zweischichtiger oder mehrschichtiger Film zu verstehen. Die erfindungsgemäße Luftsperrschicht kann als einschichtiges Laminat, zwei- oder mehrschichtiges Laminat ausgebildet sein, wobei das einschichtige Laminat als Folie nur aus der Funktionsschicht besteht.

Ebenso wird beim Einsatz von spröden Wärmedämmstoffen die durch die natürliche Sprödigkeit des Materials bedingte Ausrieselung von Staub und größeren Bruchstücken und deren Eindringen in den Wohnbereich der Dachgeschoßwohnung hinreichend vermieden, so daß keine gesundheitliche Beeinträchtigung durch Inhalation auftritt.

Von Vorteil ist diejenige Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Luftsperrschicht, bei der die Funktionsschicht eine Folie oder einen Film umfaßt, welcher mit Polymeren auf Copolyetherestergrundlage herstellbar ist. Auch kann die Funktionsschicht ein Vlies, einen Filz, eine Wirkware und/oder ein Gewebe als Stützschiicht, welche mittels Fäden oder Bändchen faden- oder gitterverstärkt ist, umfassen. Hierbei kann das Vlies, der Filz, die Wirkware und/oder das Gewebe mit den Polymeren auf Copolyetherestergrundlage, Polyurethangrundlage und/oder Copolyetheramidgrundlage durch Extrusionsbeschichtung teilweise oder vollständig getränkt und/oder beschichtet werden.

Bei der Extrusionsbeschichtung wird das Beschichtungsmittel, welches die Polymere auf Copolyetherestergrundlage, Polyurethangrundlage und/oder Copolyetheramidgrundlage enthält, als Granulat in einen Extruder gegeben, erhitzt, geschmolzen und durch eine Breitschlitzdüse gepreßt. Die dabei entstehende schmelzflüssige Bahn wird unmittelbar nach Verlassen der Breitschlitzdüse auf das z.B. Vlies, welches erwärmt sein kann, mit Hilfe von Walzenpaaren aufgepreßt und geglättet.

In einer vorteilhaften Ausführungsform des Erfindungsgegenstands kann auf mindestens einer Seite der Funktionsschicht eine wasserdampfdurchlässige Stützschiicht aufgetragen sein, wobei vorzugsweise die wasserdampfdurchlässige Stützschiicht porös ist. Dabei zeigt sich, daß durch die Stützschiicht die Funktionsschicht vor den beim Verlegen der Luftsperrschicht durch die Handwerker möglicherweise auftretenden mechanischen Beschädigungen bewahrt wird.

Auch kann die die Stützschiicht eine gitter- und/oder faden-verstärkte wasserdampfdurchlässige Schaumstoffschicht sein.

Vorteilhaft ist es, wenn die Stützschiicht ein Vlies, Filz, Schaumstoff und/oder Gewebe ist, wobei diese aus Naturfasern oder Chemiefasern hergestellt sein können. Als Naturfasern eignen sich alle möglichen in der Natur vorkommenden Materialien wie Baumwolle, Leinen Jute, Hanf und/oder Sisal. Als Chemiefasern erweisen sich die synthetischen Fasern wie Polyester-, Polyamid-, Polyacryl-, Polyvinylchloridfasern oder Mischungen derselben als auch regenerierte und/oder modifizierte Cellulosefasern als besonders geeignet.

Durch die Anordnung einer mit synthetischen Chemiefasern hergestellten Stützschiicht auf der Funktionsschiicht, ist es möglich, die erfindungsgemäße Luftsperrre in landwirtschaftlichen Feuchtbetrieben wie Kuh- und Schweineställe zu verwenden, weil erstens größere Sparrenabstände mit der erfindungsgemäßen Luftsperrre ohne weitere Stützung versehen werden können und zweitens Chemiefasern im allgemeinen keinen Nährboden für die häufig in Tierställen anzutreffenden Pilze und Schwämme bilden.

Dabei zeigt sich, daß die Stützschiicht ein Flächengewicht von 5 bis 1000 g/m², vorzugsweise von 50 bis 250 g/m² aufweisen kann. Es ist möglich, die Funktionsschiicht mit der Stützschiicht punkt-, gitter-, labyrinth-, insel- oder streifenförmig zu verkleben.

Die Stützschiicht kann ebenso eine wasserdampfdurchlässige, vorzugsweise poröse Isolationsschiicht sein, z.B. eine temperatur- und/oder schalldämmende Isolationsschiicht, mit organischen und/oder anorganischen Dämmstoffen, bevorzugterweise Glasfasern, Gesteins- oder Mineralfasern, Schlackenfasern und/oder Keramikfasern. Unter Isolationsschiicht ist eine wasserdampfdurchlässige Schicht zu verstehen.

Zudem kann die erfindungsgemäße Luftsperrschicht eine wasserdampfdurchlässige, vorzugsweise poröse Isolationsschicht aufweisen, welche mindestens auf einer Seite der Funktionsschicht und/oder auf der der Funktionsschicht abgewandten Seite der Stützschiicht aufgetragen ist. Dabei kann die Isolationsschicht als temperatur- und/oder schalldämmend ausgestaltet sein.

Als organische porige Dämmstoffe sind solche aus Kork vorzuziehen. Organische faserige Dämmstoffe wie Holzwolle, Bitumenfilz und/oder Bitumenkorkfilz eignen sich aufgrund ihrer guten Verarbeitbarkeit, schall- und wärmedämmenden Eigenschaften und Wetterfestigkeit.

Die Stützschiicht aus Mineralfasern weist eine Rohdichte von 25 bis 200 kg/m³, aus Glaswolle 14 bis 100 kg/m³, aus Polystyrolschaum 15 bis 60 kg/m³, aus Polyurethanschaum mindestens 15 kg/m³, aus Korkplatten von 80 bis 200 kg/m³, aus Holzwolle von 360 bis 570 kg/m³ auf (gemessen nach DIN 18 161). Weiterhin kann die Stützschiicht einen fadenverstärkten, gitterverstärkten Aufbau unter Ausbildung von Bändern oder Streifen aus textilem Material aufweisen.

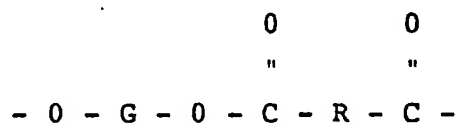
Zudem kann zwischen der Isolationsschicht der Funktionsschicht eine Vlies-, Filz-, Gewebe- und/oder Wirkwarenschicht angeordnet sein, welche parallel zur Funktionsschicht und senkrecht zu der Oberfläche der Funktionsschicht feuchtigkeitsschichtdurchlässig ist, so daß die Feuchtigkeit nach ihrem Permeieren durch die Funktionsschicht sich gleichmäßig innerhalb der Vlies-, Filz-, Gewebe- und/oder Wirkwarenschicht vor ihrem Durchtritt durch die Isolationsschicht verteilt, wodurch eine einheitliche Feuchtigkeitsschichtdurchdringung durch die Isolationsschicht zumindest erleichtert wird.

Von Vorteil ist es, wenn die Funktionsschicht eine Schichtdicke von 10 bis 1000 m, vorzugsweise 100 bis 200 m, noch mehr bevorzugt 50 bis 100 m, aufweist. Wird zum Beispiel die

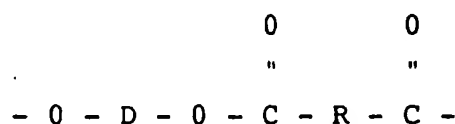
erfindungsgemäße Luftsperrschicht als einschichtige Laminat verwendet, so ist eine Schichtdicke des Laminats von 50 bis 100 µm vorteilhaft, im Falle der Verwendung als mehrschichtiger Film ist hingegen eine Schichtdicke der Funktionsschicht von 10 bis 25 µm besonders von Vorteil.

Die erfindungsgemäße Luftsperrschicht kann in Form von Bahn, Blatt oder Platte ausgebildet sein. Die blatt- oder bahnförmige Luftsperrschicht kann aufgerollt, leicht als Rollen transportiert werden und ist durch eine durch schnelles und einfaches Entrollen auf Dächern bedingte, angenehme, ohne Mühe erforderliche und unkomplizierte Handhabbarkeit charakterisiert. Die erfindungsgemäße Luftsperrschicht kann eine Schichtdicke von 40 bis 1000 µm, vorzugsweise 50 bis 500 µm, noch mehr bevorzugt 80 bis 100 µm, aufweisen.

In einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Luftsperrschicht können die Polymere Copolyetherester sein, die sich von längerkettigen Polyglykolen, kurzkettigen Glykolen mit 2 bis 4 Kohlenstoffatomen und Dicarbonsäuren ableiten, wobei vorzugsweise die Polymere Copolyetherester sind, die aus einer Vielzahl von wiederkehrenden intralinen langkettigen und kurzkettigen Estereinheiten bestehen, die statistisch über Esterbindungen Kopf an Schwanz verknüpft sind, wobei die langkettigen Estereinheiten der Formel



und die kurzkettigen Estereinheiten der Formel

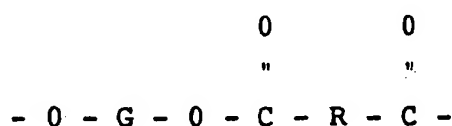


entsprechen, worin G einen zweiwertigen Rest darstellt, der nach der Entfernung von endständigen Hydroxylgruppen aus mindestens einem langkettigen Glykol eines mittleren Molekulargewichts von 600 bis 6 000 und eines Atomverhältnisses von Kohlenstoff zu Sauerstoff zwischen 2,0 und 4,3 zurückbleibt, wobei mindestens 20 Gew.% des langkettigen Glykols ein Atomverhältnis von Kohlenstoff zu Sauerstoff zwischen 2,0 und 2,4 besitzen und 15 bis 50 Gew.% des Copolyetheresters ausmachen, R einen zweiwertigen Rest darstellt, der nach der Entfernung von Carboxylgruppen aus mindestens einer Dicarbonsäure eines Molekulargewichts von weniger als 300 zurückbleibt, und D einen zweiwertigen Rest darstellt, der nach der Entfernung von Hydroxylgruppen aus mindestens einem Diol eines Molekulargewichts von weniger als 250 zurückbleibt, wobei mindestens 80 Mol % der verwendeten Dicarbonsäure aus Terephthalsäure oder ihren esterbildenden Äquivalenten und zumindest 80 Mol % des Diols mit dem kleinen Molekulargewicht aus 1,4-Butandiol oder dessen esterbildenden Äquivalenten bestehen, die Summe der Molprocente der Dicarbonsäure, die keine Terephthalsäure oder deren esterbildenden Äquivalente darstellt, und des Diols mit einem kleinen Molekulargewicht, das kein 1,4-Butandiol oder dessen esterbildenden Äquivalente darstellt, höchstens 20% beträgt und die kurzkettigen Ester-einheiten 40 - 80 Gew.% des Copolyetheresters betragen.

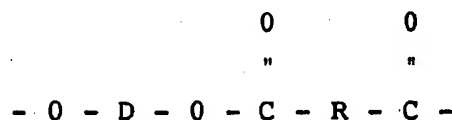
Ganz besonders bevorzugt ist die Luftsperrschicht, bei der die Polymere ganz oder teilweise Copolyetherester sind, worin mindestens 70 Mol % der verwendeten Dicarbonsäure 2,6-Naphthalindicarbonsäure oder deren Ester bildenden Äquivalente ist und bei dem mindestens 70 Mol.% des verwendeten Diols mit einem kleinen Molekulargewicht 1,4-Butandiol oder dessen esterbildenden Äquivalente ist und die Summe der Molprocente der Dicarbonsäure, die keine 2,6-Naphthalindicarbonsäure oder deren Ester bildende Äquivalente ist und des Diols mit einem kleinen Molekulargewicht, das kein 1,4-Butandiol oder dessen Ester bildende Äquivalente ist, höchstens 30%

beträgt und die Estereinheiten mit kurzen Ketten 35 bis 80 Gew.% des Copolyetheresters ausmachen.

Zudem können die Polymere Copolyetherester sein, worin die aus einer Vielzahl von wiederkehrenden intralineaaren langkettigen und kurzkettigen Estereinheiten bestehen, die statistisch über Esterbindungen Kopf an Schwanz verknüpft sind, wobei die langkettigen Estereinheiten der Formel



und die kurzkettigen Estereinheiten der Formel



entsprechen, wobei G einen zweiwertigen Rest darstellt, der nach der Entfernung von endständigen Hydroxylgruppen aus mindestens einem langkettigen Glykol eines mittleren Molekulargewichts von 600 bis 4 000 und eines Atomverhältnisses von Kohlenstoff zu Sauerstoff zwischen 2 und 4,3 zurückbleibt, wobei mindestens 20 Gew.% des langkettigen Glykols ein Atomverhältnis von Kohlenstoff zu Sauerstoff zwischen 2,0 und 2,4 besitzen und 15 bis 50 Gew.% des Copolyetheresters ausmachen, R einen zweiwertigen Rest darstellt, der nach der Entfernung von Carboxylgruppen aus mindestens einer Dicarbonsäure eines Molekulargewichts von weniger als 300 zurückbleibt und D einen zweiwertigen Rest darstellt, der nach der Entfernung von Hydroxylgruppen aus mindestens einem Diol eines Molekulargewichts von weniger als 250 zurückbleibt, wobei mindestens 70 Mol % der verwendeten Dicarbonsäure aus 2,6-Naphthalindicarbonsäure oder ihrer esterbildenden Äquivalente besteht und mindestens 70 Mol % des Diols mit dem kleinen Molekulargewicht aus 1,4 Butandiol

oder dessen esterbildenden Äquivalenten besteht und die Summe der Mol % von der Dicarbonsäure, die keine 2,6Naphthalindicarbonsäure oder ihrer esterbildenden Äquivalente ist und des Diols mit einem kleinen Molekulargewicht, das kein 1,4-Butandiol oder dessen esterbildende Äquivalente ist, höchstens 30 % beträgt und die Estereinheiten mit kurzen Ketten 35 bis 80 Gew.% des Copolyetheresters betragen.

Abgesehen von dem zwecks Gasaustauschs notwendigen Lüften der Dachgeschoßwohnung ist durch die Verwendung der nichtporösen, wasserdampfdurchlässigen, wasserdichten Funktionschicht aus Copolyetherester-Polymere eine ständige Lüftung der Räumlichkeiten nicht mehr erforderlich, weil in hohem Maße die Feuchtigkeit durch die Funktionsschicht nach außen diffundieren kann. Dadurch wird auch dem Benutzer die üblicherweise bei Verwendung von herkömmlichen luftundurchlässigen Folien vermittelte Vorstellung des Lebens in hermetisch versiegelten Wohnräumen nämlich des Plastiktütentyps beseitigt.

Darüber hinaus vermitteln die nunmehr nicht mehr, zumindest aber in sehr geringem Umfang, mit Wachsen oder Ölen zu behandelnden oder chemisch zu imprägnierenden Holzverschalungen des Innenbereichs der Dachgeschoßwohnung ein angenehmes Wohngefühl und Wohlbehagen sowie ein ausgezeichnetes Raum- und Innenklima, weil nicht nur keine oder unwesentliche Schadstoffkonzentrationen in der Raumluft vorhanden sind, sondern auch, weil die bei der Verwendung von herkömmlichen Luftsperrern sich einstellende stickige, feuchtschwüle Raumluft nicht anzutreffen ist, so daß sich das häufige Lüften aus diesem Grund erübrigt.

Auch zeichnet sich die erfindungsgemäße Luftsperrschicht durch hohe Umweltverträglichkeit aus. Das als Funktionsschicht von Abdeckungen häufig verwendete von Polytetrafluorethylen, wie in US-PS 4 452 848 offenbart, zeichnet sich im Falle von Hausbränden durch die Bildung von z.T. äußerst toxischen Halogenverbindungen, wie fluorhaltigen Zersetzungsprodukten,

Fluorphosgen, Carbonylfluorid, Tetrafluorethylen, Perfluorisobutylen, Fluorwasserstoff, Trifluoracetylfluorid oder Perfluorisobuten, aus, was nicht nur die Gefahr der Rauchvergiftungen der Bewohner erhöht sondern auch das Löschen von Hausbränden für das Löschpersonal stark erschwert. Demgegenüber erweist sich die erfindungsgemäße Luftsperrschicht bei Bränden als im wesentlichen frei von gesundheitsschädlichen Halogenverbindungen.

Aufgrund der hohen Wasserdampfdurchlässigkeit der Funktionsschicht der erfindungsgemäßen Luftsperrschicht ist darüber hinaus die Verwendung von annähernd baufeuchtem oder schnittfrischem Holz sowohl bei Einsatz in der Innenverkleidung von Dachgeschossen ohne weiteres möglich, da eine ständige Entfeuchtung auch in kälteren Bereichen wie Außenwändecken ermöglicht wird.

Darüber hinaus zeichnet sich die Verwendung der erfindungsgemäßen Luftsperrschicht in belüfteten oder unbelüfteten Flachdächern als hervorragend geeignet aus, welche mindestens eine nichtporöse, wasserdichte, wasserdampfdurchlässige Funktionsschicht aufweist, die Polymere auf Copolyetherestergrundlage, Polyurethangrundlage und/oder Copolyetheramidgrundlage enthält.

Auch kann die erfindungsgemäße Luftsperrschicht überall dort benutzt werden, wo zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung der Vernässung auftreten. Konvektive Wärmeverluste in den Räumlichkeiten bei Undichtigkeiten in der wärmeübertragenden Umfassungsfläche und Tauwasserschäden durch Fugen, Spalten, Risse oder Löcher werden vermieden, da die erfindungsgemäße Luftsperrschicht über eine vollkommene Luftundurchlässigkeit (nach DIN 53 887) und Winddichtigkeit verfügt. Zudem tritt kein Wasser in flüssiger Form durch die erfindungsgemäße Luftsperrschicht wegen des mangelnden Wasserdurchtritts (bei einschichtigter Luftsperrschicht: mindestens 1 bar = 10 m Wassersäule; bei

mehrschichtiger Luftsperrschicht: $>1 \text{ bar} = 10 \text{ m Wassersäule ASTM D-751 (Mullen-Test)}$).

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines wärmeisolierten, Wärmekonvektionsverlust vermeidenden Dachs des belüfteten Typs kann die erfindungsgemäße Luftsperrschicht auf der der Dachgeschoßwohnung zugewandten Seite der Wärmedämmschicht bzw. Sparren verlegt werden, wobei die Luftsperrschicht vorzugsweise als einschichtiges Laminat ausgestaltet ist, die als Folie die nichtporöse, wasserdichte, wasserdampfdurchlässige Funktionsschicht aufweist umfaßt, welche Polymere auf Copolyetherestergrundlage, Polyurethangrundlage und/oder Copolyetheramidgrundlage enthält.

Auch zeigt sich, daß baufrisches Bauholz trotz seines recht hohen Feuchtigkeitsgehaltes in Dachgeschossen eingebaut werden kann, ohne daß die Gefahr besteht, daß die bei der langsamen Austrocknung aus dem Holz entweichende Feuchtigkeit sich an Kältebrücken am Dachstuhl von z.B. Warmdächern niederschlägt.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines wärmeisolierten, Wärmekonvektionsverlust vermeidenden Dachs des unbelüfteten Typs, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß die erfindungsgemäße Luftsperrschicht auf der der Dachgeschoßwohnung zugewandten Seite der Wärmedämmschicht verlegt wird. In diesem Fall kann die erfindungsgemäße Luftsperrschicht als Folie aus der nichtporösen, wasserdichten, wasserdampfdurchlässigen Funktionsschicht oder auch als Film mit mindestens einer nichtporösen, wasserdichten, wasserdampfdurchlässigen Funktionsschicht auf der Stützschiene ausgebildet sein, welche Polymere auf Copolyetherestergrundlage, Polyurethangrundlage und/oder Copolyetheramidgrundlage enthält. Aufgrund der o.g. ausgewogenen Eigenschaften der erfindungsgemäßen Luftsperrschicht ist ein Einsatz derselben in Sparren-, Kiehlbalken-, Pfettendächern, Spreng-, Hängewerken und freigespannten Bindern von Vorteil.

Ausführungsbeispiel Eine bahnförmige zweischichtige Luftsperre aus einer Folie, welche als Polymer Copolyetherester enthält, die sich von längerkettigen Polyglykolen, kurzkettigen Glykolen mit 2 bis 4 Kohlenstoffatomen und Dicarbonsäuren ableiten, wird bei einem Kaltdach auf der der Dachgeschoßwohnung zugewandten Seite der Wärmedämmschicht aus Steinwollelagen derart angeordnet, daß die Überlappungen der bahnförmigen Luftsperre ca. 20 bis 25 cm beträgt. Die Überlappungen werden mit einem Klebeband einseitig über die gesamte Lage verklebt. Die Schichtdicke der Luftsperre beträgt 0,4 mm. Die Luftsperre wird auf den Sparren mittels Latten befestigt. Eine Holzwand aus Fichtenholz wird anschließend aufgebracht und dient als Innenraumwand und -decke.

Hierbei zeigt sich, die durch Luftbefeuchter kurzfristig hervorgerufene hohe Luftfeuchtigkeit von mehr als 75 % in der Dachgeschoßwohnung sich rasch auf eine für den Menschen erträgliche und wohnliche Luftfeuchtigkeit zwischen 35 bis 65 % verringert und Bläue-Schimmel-Schwamm-Bildung während der Versuchsreihe insbesondere an Kältebrücken besonders im Bereich der unteren kühlen Ecken der Zimmer nicht auftreten. Die Ergebnisse zeigen, daß sich das - abgesehen von dem zwecks Gasaustauschs notwendigen Lüften der Dachgeschoßwohnung -erforderliche regelmäßige Entfeuchten der Räumlichkeiten durch das wärmeverlustbringende Öffnen der Fenster erübrigt. Auch im Falle der Verwendung der Wärmedämmschicht aus Steinwolle wird das Herausrieseln von Staub- und Bruchstücken in den Wohnbereich beseitigt.

Luftsperrre und Verwendung derselben in Dächern

* * *

Patentansprüche:

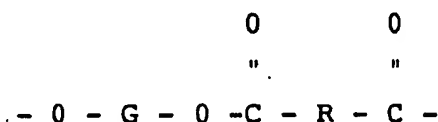
1. Luftsperrre zum Einbau in Dächern zur Verhinderung von Wärmekonvektionsverlusten und zur Verbesserung des Raumklimas, welche ein Laminat mit mindestens einer nichtporösen, wasserdichten, wasserdampfdurchlässigen Funktionsschicht ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionsschicht Polymere auf Copolyetherestergrundlage, Polyurethangrundlage und/oder Copolyetheramidgrundlage enthält.
2. Luftsperrre nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionsschicht eine Folie, einen Film und/oder eine, vorzugsweise faden- oder gitterverstärkte, Stützschiicht, bevorzugterweise ein Vlies, einen Filz, eine Wirkware und/oder ein Gewebe, umfaßt.
3. Luftsperrre nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützschiicht mit den Polymeren getränkt und/oder beschichtet sind.
4. Luftsperrre nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionsschiicht mit der Stützschiicht punkt-, gitter-, labyrinth-, insel- und/oder streifenförmig verklebt ist.

5. Luftsperrschicht nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützschiicht wasserdampfdurchlässig, vorzugsweise porös, ist.
6. Luftsperrschicht nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Vlies, der Filz und/oder das Gewebe Naturfasern und/oder Chemiefasern enthält.
7. Luftsperrschicht nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Naturfasern Baumwolle, Leinen, Jute, Hanf und/oder Sisal aufweisen.
8. Luftsperrschicht nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Chemiefasern synthetische Fasern aufweisen.
9. Luftsperrschicht nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Chemiefasern regenerierte und/oder modifizierte Cellulosefasern und/oder Mineralfasern aufweisen.
10. Luftsperrschicht nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die synthetischen Fasern mindestens einen Vertreter der Polyester-, Polyamid-, Polyacryl-, Polyvinylchloridfasern oder Mischungen derselben umfassenden Gruppe enthalten.
11. Luftsperrschicht nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützschiicht ein Flächengewicht von 5 bis 1000 g/m², vorzugsweise von 50 bis 250 g/m², aufweist.
12. Luftsperrschicht nach einem der Ansprüche 2 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionsschiicht mit der Stützschiicht adhäsiv verbunden ist.
13. Luftsperrschicht nach einem der Ansprüche 2 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützschiicht eine Gitter- und/oder

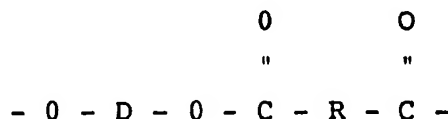
fadenverstärkte wasserdampfdurchlässige Schaumstoffschicht ist.

14. Luftsperrschicht nach einem der Ansprüche 2 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützschiene eine wasserdampfdurchlässige, vorzugsweise poröse, Isolationschiene ist.
15. Luftsperrschicht nach einem der Ansprüche 2 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß auf mindestens einer Seite der Funktionsschiene und/oder auf der der Funktionsschiene abgewandten Seite der Stützschiene angeordnet ist.
16. Luftsperrschicht nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß als Isolationschiene eine temperatur- und/oder schalldämmende Isolationschiene verwendet ist.
17. Luftsperrschicht nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolationschiene organische und/oder anorganische Dämmstoffe, vorzugsweise Glasfasern, Gesteinsfasern, Schlackenfasern und/oder Keramikfasern, aufweist.
18. Luftsperrschicht nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämmstoffe faserig oder porig sind.
19. Luftsperrschicht nach einem der Ansprüche 13 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Isolationschiene und der Funktionsschiene eine weitere Vlies-, Filz- und/oder Gewebeschiene angeordnet ist zum Feuchtigkeitstransport in paralleler und senkrechter Richtung zu der Oberfläche der Funktionsschiene.
20. Luftsperrschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftsperrschicht als einschichtiges Laminat eine Schichtdicke der Funktionsschiene von 40 bis 1000 µm, vorzugsweise von 50 bis 100 µm, aufweist.

21. Luftsperrschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftsperrschicht als mindestens zweischichtiges Laminat eine Schichtdicke der Funktionsschicht von 5 bis 100 µm, vorzugsweise von 10 bis 25 µm, aufweist.
22. Luftsperrschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftsperrschicht in Form von Bahn, Blatt oder Platte ausgebildet ist.
23. Luftsperrschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Polymere Copolyetherester sind, die sich von längerkettigen Polyglykolen, kurzkettigen Glykolen mit 2 bis 4 Kohlenstoffatomen und Dicarbonsäuren ableiten.
24. Luftsperrschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Polymere Copolyetherester sind, die aus einer Vielzahl von wiederkehrenden intraliniaren langkettigen und kurzkettigen Estereinheiten bestehen, die statistisch über Esterbindungen Kopf an Schwanz verknüpft sind, wobei die langkettigen Estereinheiten der Formel



und die kurzkettigen Estereinheiten der Formel



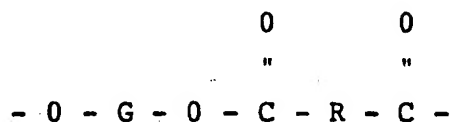
entsprechen, worin G einen zweiwertigen Rest darstellt, der nach der Entfernung von endständigen Hydroxylgruppen aus mindestens einem langkettigen Glykol eines mittleren

Molekulargewichts von 600 bis 6 000 und eines Atomverhältnisses von Kohlenstoff zu Sauerstoff zwischen 2,0 und 4,3 zurückbleibt, wobei mindestens 20 Gew.% des langkettigen Glykols ein Atomverhältnis von Kohlenstoff zu Sauerstoff zwischen 2,0 und 2,4 besitzen und 15 bis 50 Gew.% des Copolyetheresters ausmachen, R einen zweiwertigen Rest darstellt, der nach der Entfernung von Carboxylgruppen aus mindestens einer Dicarbonsäure eines Molekulargewichts von weniger als 300 zurückbleibt, und D einen zweiwertigen Rest darstellt, der nach der Entfernung von Hydroxylgruppen aus mindestens einem Diol eines Molekulargewichts von weniger als 250 zurückbleibt, wobei mindestens 80 Mol % der verwendeten Dicarbonsäure aus Terephthalsäure oder ihren esterbildenden Äquivalenten und zumindest 80 Mol % des Diols mit dem kleinen Molekulargewicht aus 1,4-Butandiol oder dessen esterbildenden Äquivalenten bestehen, die Summe der Molprozente der Dicarbonsäure, die keine Terephthalsäure oder deren esterbildenden Äquivalente darstellt, und des Diols mit einem kleinen Molekulargewicht, das kein 1,4-Butandiol oder dessen esterbildenden Äquivalente darstellt, höchstens 20% beträgt und die kurzkettigen Estereinheiten 40 - 80 Gew.% des Copolyetheresters betragen.

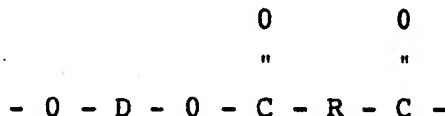
25. Luftsperr nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Polymere ganz oder teilweise Copolyetherester sind, worin mindestens 70 Mol % der verwendeten Dicarbonsäure 2,6-Naphthalindicarbonsäure oder deren Ester bildenden Äquivalente sind und bei dem mindestens 70 Mol.% des verwendeten Diols mit einem kleinen Molekulargewicht 1,4-Butandiol oder dessen esterbildenden Äquivalente ist und die Summe der Molprozente der Dicarbonsäure, die keine 2,6-Naphthalindicarbonsäure oder deren Ester bildende Äquivalente ist und des Diols mit einem kleinen Molekulargewicht, das kein 1,4-Butandiol oder dessen Ester bildende Äquivalente ist, höchstens 30% beträgt und die

Estereinheiten mit kurzen Ketten 35 bis 80 Gew.% des Copolyetheresters ausmachen.

26. Luftsperr nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Polymere Copolyetherester sind, worin die aus einer Vielzahl von wiederkehrenden intralineaeren langkettigen und kurzkettigen Estereinheiten bestehen, die statistisch über Esterbindungen Kopf an Schwanz verknüpft sind, wobei die langkettigen Estereinheiten der Formel



und die kurzkettigen Estereinheiten der Formel



entsprechen, wobei G einen zweiwertigen Rest darstellt, der nach der Entfernung von endständigen Hydroxylgruppen aus

mindestens einem langkettigen Glykol eines mittleren Molekulargewichts von 600 bis 4 000 und eines Atomverhältnisses von Kohlenstoff zu Sauerstoff zwischen 2 und 4,3 zurückbleibt, wobei mindestens 20 Gew.% des langkettigen Glykols ein Atomverhältnis von Kohlenstoff zu Sauerstoff zwischen 2,0 und 2,4 besitzen und 15 bis 50 Gew.% des Copolyetheresters ausmachen, R einen zweiwertigen Rest darstellt, der nach der Entfernung von Carboxylgruppen aus mindestens einer Dicarbonsäure eines Molekulargewichts von weniger als 300 zurückbleibt und D einen zweiwertigen Rest darstellt, der nach der Entfernung von Hydroxylgruppen aus mindestens einem Diol eines Molekulargewichts von weniger als 250 zurückbleibt, wobei

mindestens 70 Mol % der verwendeten Dicarbonsäure aus 2,6-Naphthalindicarbonsäure oder ihrer esterbildenden Äquivalente besteht und mindestens 70 Mol % des Diols mit dem kleinen Molekulargewicht aus 1,4-Butandiol oder dessen esterbildenden Äquivalenten besteht und die Summe der Mol % von der Dicarbonsäure, die keine 2,6-Naphthalindicarbonsäure oder ihrer esterbildenden Äquivalente ist und des Diols mit einem kleinen Molekulargewicht, das kein 1,4-Butandiol oder dessen esterbildende Äquivalente ist, höchstens 30 % beträgt und die Estereinheiten mit kurzen Ketten 35 bis 80 Gew.% des Copolyetheresters betragen.

27. Verwendung der Luftsperrschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 26 in Flachdächern oder geeigneten Dächern des belüfteten oder unbelüfteten Typs.
28. Verfahren zur Herstellung einer wärmeisolierten, Wärmekonvektionsverlust vermeidenden Dachs des belüfteten Typs, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftsperrschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 26 mit auf der der Dachgeschoßwohnung zugewandten Seite der Wärmedämmschicht bzw. Sparren, verlegt wird.
29. Verfahren zur Herstellung eines wärmeisolierten, Wärmekonvektionsverlust vermeidenden Dachs des unbelüfteten Typs, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftsperrschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 26 auf der der Dachgeschoßwohnung zugewandten Seite der Wärmedämmschicht verlegt wird.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 96/02028

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 E04D12/00 B32B27/12 D06N7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 E04D B32B D06N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE,A,42 21 562 (METZELER SCHAUM GMBH) 13 January 1994 see the whole document	1-18, 20-22, 27-29
A	DE,U,86 01 670 (HOECHST AG) 6 March 1986 see page 1, paragraph 1 - paragraph 2; claims	1-3,27
A	DE,A,43 22 745 (PLOUCQUET C F GMBH) 12 January 1995 see the whole document	1-22, 27-29
A	EP,A,0 183 266 (METZELER SCHAUM GMBH) 4 June 1986 see page 5, line 29 - page 6, paragraph 1; claims; figures	1-18, 20-22, 27-29
-/-		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 September 1996

Date of mailing of the international search report

08.10.96

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pamies Olle, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter nal Application No
PCT/EP 96/02028

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	BAUEN MIT KUNSTSTOFFEN, no. 1, 1986, DARMSTADT, DEUTSCHLAND, page 23 XP002014530 "NEUE UNTERSPENNBAHN MACHT DACHBELÜFTUNG ÜBERFLÜSSIG" see column 2, paragraph 1 - column 4, paragraph 1	1-18, 20-22, 27-29
A	EP,A,0 169 308 (DOERKEN EWALD GMBH CO KG) 29 January 1986 see page 9, line 5 - line 6; claims; figures	1-13, 20-22, 27-29
A	EP,A,0 167 714 (DOERKEN EWALD GMBH CO KG) 15 January 1986 see claims; figures	1-13, 20-22, 27-29
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 9219 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A17, AN 92-154500 XP002014531 & JP,A,04 090 337 (TOKUYAMA SODA KK) , 24 March 1992 see abstract	1,23-27
P,A	EP,A,0 708 212 (DOERKEN EWALD AG) 24 April 1996 see claims; figures 2,4	1-12, 20-22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 96/02028

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-4221562	13-01-94	EP-A- 0581025	02-02-94
DE-U-8601670	06-03-86	NONE	
DE-A-4322745	12-01-95	NONE	
EP-A-0183266	04-06-86	DE-A- 3538597	28-05-86
		JP-B- 2514610	10-07-96
		JP-A- 61137952	25-06-86
		US-A- 4630421	23-12-86
EP-A-0169308	29-01-86	DE-A- 3425794	23-01-86
EP-A-0167714	15-01-86	DE-A- 3425795	23-01-86
EP-A-0708212	24-04-96	DE-A- 4437521	25-04-96

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/02028

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 6 E04D12/00 B32B27/12 D06N7/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 6 E04D B32B D06N		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE,A,42 21 562 (METZELER SCHAUM GMBH) 13.Januar 1994 siehe das ganze Dokument ---	1-18, 20-22, 27-29
A	DE,U,86 01 670 (HOECHST AG) 6.März 1986 siehe Seite 1, Absatz 1 - Absatz 2; Ansprüche ---	1-3,27
A	DE,A,43 22 745 (PLOUCQUET C F GMBH) 12.Januar 1995 siehe das ganze Dokument ---	1-22, 27-29
A	EP,A,0 183 266 (METZELER SCHAUM GMBH) 4.Juni 1986 siehe Seite 5, Zeile 29 - Seite 6, Absatz 1; Ansprüche; Abbildungen --- <div style="text-align: center;">-/-</div>	1-18, 20-22, 27-29
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindnerischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindnerischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche <div style="text-align: center;">27.September 1996</div>		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts <div style="text-align: center;">08.10.96</div>
Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Beauftragter <div style="text-align: center;">Pamies Olle, S</div>

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1997)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/02028

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	BAUEN MIT KUNSTSTOFFEN, Nr. 1, 1986, DARMSTADT, DEUTSCHLAND, Seite 23 XP002014530 "NEUE UNTERSPEANNBahn MACHT DACHBELÜFTUNG ÜBERFLÜSSIG" siehe Spalte 2, Absatz 1 - Spalte 4, Absatz 1	1-18, 20-22, 27-29
A	EP,A,0 169 308 (DOERKEN EWALD GMBH CO KG) 29.Januar 1986 siehe Seite 9, Zeile 5 - Zeile 6; Ansprüche; Abbildungen	1-13, 20-22, 27-29
A	EP,A,0 167 714 (DOERKEN EWALD GMBH CO KG) 15.Januar 1986 siehe Ansprüche; Abbildungen	1-13, 20-22, 27-29
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 9219 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A17, AN 92-154500 XP002014531 & JP,A,04 090 337 (TOKUYAMA SODA KK) , 24.März 1992 siehe Zusammenfassung	1,23-27
P,A	EP,A,0 708 212 (DOERKEN EWALD AG) 24.April 1996 siehe Ansprüche; Abbildungen 2,4	1-12, 20-22

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 96/02028

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A-4221562	13-01-94	EP-A- 0581025	02-02-94
DE-U-8601670	06-03-86	KEINE	
DE-A-4322745	12-01-95	KEINE	
EP-A-0183266	04-06-86	DE-A- 3538597	28-05-86
		JP-B- 2514610	10-07-96
		JP-A- 61137952	25-06-86
		US-A- 4630421	23-12-86
EP-A-0169308	29-01-86	DE-A- 3425794	23-01-86
EP-A-0167714	15-01-86	DE-A- 3425795	23-01-86
EP-A-0708212	24-04-96	DE-A- 4437521	25-04-96

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie)(Juli 1992)

THIS PAGE BLANK (USPTO)